

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-188495

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

G11B 20/18  
G11B 20/18

(21)Application number : 08-343631

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.12.1996

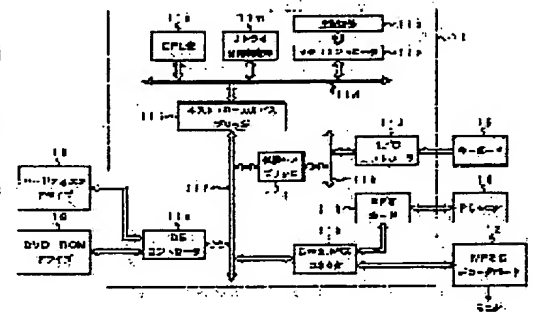
(72)Inventor : SUZUKI MINORU

## (54) DISK REPRODUCING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide, a disk reproducing device that can set the maximum allowable number of proper retry actions for a disk drive and prevents the reproducing of dynamic images to the utmost from being interrupted.

**SOLUTION:** Video data obtained by a drive 12 is written into the buffer region of the main storage section 11b of PC 11, then read out to MPEG decoder board 13 and reproduced. When the video data obtained by the drive 12 is judged to be unable to correct errors, the PC 11 controls the drive 12 as to read the data again. This time the PC 11 calculates the number of re-readout based on the capacity of the buffer region and the time of the drive 12 required for re-readout.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-188495

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 5 2

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

5 5 2 F

5 5 2 Z

5 7 2 C

5 7 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平8-343631

(22) 出願日

平成 8 年(1996)12月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 鈴木 稔

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

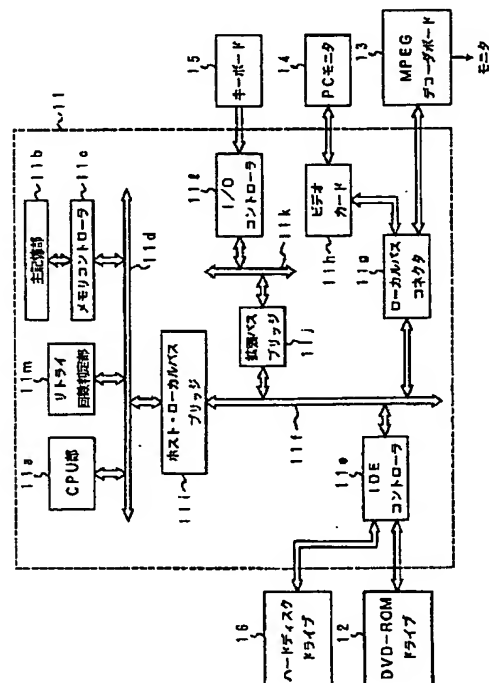
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】この発明は、ディスクドライブに対してリトライ動作の適正な最大可能回数を設定することができ、動画像の再生が中断されることを極力防止し得るようにしたディスク再生装置を提供するものである。

【解決手段】ドライブ12で得られたビデオデータを、PC11の主記憶部11bのバッファ領域に書き込んだ後、MPEGデコーダボード13に読み出して再生する。ドライブ12で得られたビデオデータが、エラー訂正不能と判断された場合、PC11は、そのデータを再度読み取るようにドライブ12を制御する。このとき、PC11は、バッファ領域の容量とドライブ12の再読み取りに要する時間とに基づいて、再読み取りを行なう回数を算出している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルデータの記録されたディスクから該デジタルデータを読み取るディスク再生手段と、このディスク再生手段で読み取られたデジタルデータに、所定のブロック単位でエラー訂正処理を施すエラー訂正手段と、このエラー訂正手段でエラー訂正が不能と判断されたブロックのデジタルデータを、前記ディスクから再度読み取るように前記ディスク再生手段を制御する再読み取り手段と、前記エラー訂正手段でエラー訂正処理が完了されたブロックのデジタルデータを順次蓄積するバッファメモリと、このバッファメモリに蓄積されたデジタルデータを順次読み出して復号化処理を施す復号化手段と、前記バッファメモリの容量と前記再読み取り手段による再読み取りに要する時間とに基づいて、前記再読み取り手段に対しての再読み取りを行なう回数を算出する算出手段とを具備してなることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項2】 前記再読み取りに要する時間は、予め前記ディスク再生手段の種類別にテーブルとして用意されており、このテーブルに存在しない種類のディスク再生手段が使用されるとき、該ディスク再生手段に対して再読み取りに要する時間を実測することを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項3】 前記算出手段によって算出された再読み取り回数だけ、前記ディスク再生手段に再読み取り動作を行なわせて得られたブロックのデジタルデータが、全てエラー訂正不能と判断された場合、外部からの要求によって、該ブロックのデジタルデータを前記バッファメモリに記憶させる制御手段を具備してなることを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項4】 前記エラー訂正手段でエラー訂正が不能と判断されたブロックのデジタルデータに対して再度エラー訂正処理を行なう動作を、予め設定された所定回数繰り返す訂正制御手段と、この訂正制御手段によって所定回数エラー訂正処理が行なわれた各ブロックのデジタルデータの文法の正誤をそれぞれチェックする文法判定手段と、この文法判定手段によって文法が正しいと判断されたブロックのデジタルデータを前記バッファメモリに記憶させる制御手段とを具備してなることを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項5】 前記算出手段は、定期的に、前記再読み取り手段に対しての再読み取りを行なう回数を算出することを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項6】 前記算出手段は、前記ディスクの交換に応じて、前記再読み取り手段に対しての再読み取りを行なう回数を算出することを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、デジタル符号化

された映像データや音声データ等が収録されてなる光ディスクを再生するディスク再生装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、近年では、例えばテープやディスク及び半導体メモリ等に代表される多種類の情報記録媒体が開発され、市場に出現している。このうち、光ディスクをROM (Read Only Memory) として使用した光ROMディスクは、音楽用またはコンピュータやゲーム機用等の情報記録媒体として、幅広い分野に普及している。

【0003】そして、この光ROMディスクの中でも、CD (Compact Disk) -ROMは、その記録容量が大きく経済的に有利で取り扱いも簡便であることから、特に大容量のアプリケーションソフト等を配布するための媒体として、一般のPC (Personal Computer) 利用者達の間に急速に浸透してきている。

【0004】また、近時では、次世代高密度光ディスク用規格として、DVD規格が登場している。そして、このDVD規格をコンピュータ専用の記録媒体に応用すべく開発されたDVD-ROMディスクは、CD-ROMと同じ径でありながら、高密度記録技術、短波長レーザ等の再生技術、ディスクの多層化技術等の向上によって、CD-ROMに比してさらなる大容量化が図られ、1枚のディスクに数ギガバイト以上ものデジタル情報を収録することが可能となっている。

【0005】このようなDVD-ROMディスクの持つ膨大な情報収容能力は、今後、コンピュータ上で利用されるマルチメディアタイトル等において、動画像データや音声データ等がますます多用されていくことを示唆するものである。

【0006】このDVD規格では、例えば映画等に代表される長時間分の動画像データを収録したDVD-ROMディスクが、数多く制作される傾向にある。すなわち、このDVD-ROMディスクには、MPEG2 (Moving Picture Experts Group Phase 2) の方式によって圧縮符号化処理が施された動画像データが、片面で2時間分以上収録されているものである。

【0007】ここで、このような動画像データを収録したDVD-ROMディスクを再生するためには、動画像データの収録されたDVD-ROMディスクの再生を専用とした再生装置にモニタを接続し、再生装置で再生された動画像データをモニタで画像表示する第1の手段と、DVD-ROMドライブとMPEGデコーダとをPCで制御する第2の手段とがある。

【0008】このうち、第2の手段の場合には、動画像データが収録されたDVD-ROMディスクをDVD-ROMドライブで再生する。そして、このDVD-ROMドライブから読み出された圧縮符号化処理されている動画像データが、PCを介してMPEGデコーダに転送されて復号化処理された後、MPEGデコーダに接続さ

れたモニタに画像表示される。なお、動画像データの復号化処理については、PCがソフトウェアによって行なう場合もある。

【0009】図9は、このPCを用いてDVD-ROMディスクを再生するようにした従来のディスク再生装置を示している。図9において、符合11はPCである。このPC11において、CPU（Central Processing Unit）部11aは、実行すべき動画像再生ソフトウェアのプログラム記述にしたがって、PC11の全体の動作を統括制御するものである。

【0010】また、このPC11において、主記憶部11bは、実行すべきソフトウェアプログラムの記憶や、ソフトウェアプログラムを実行する上での作業領域を提供するもので、例えばDRAM（Dynamic Random Access Memory）等の半導体メモリ（図示せず）を内蔵している。この主記憶部11bは、その内蔵した半導体メモリに対するデータの書き込みや読み出しを制御するためのメモリコントローラ11cによって、PC11の内部バスの1つであるホストバス11dに接続されている。

【0011】ここで、図9において、符合12はDVD-ROMドライブである。このDVD-ROMドライブ12は、IDE規格のデータ転送プロトコルを制御するIDEコントローラ11eを介して、PC11の内部バスの1つであるローカルバス11fに接続されている。

【0012】また、このローカルバス11fは、PC11の拡張ボード用コネクタであるローカルバスコネクタ11gを介して、MPEGデコーダボード13に接続されている。このMPEGデコーダボード13には、MPEG2規格によって圧縮符号化処理されたデジタルの動画像データを復号化するための復号化LSI（図示せず）が搭載されている。

【0013】そして、このMPEGデコーダボード13は、上記DVD-ROMドライブ12から読み取られたMPEG2の動画像データが、PC11を通して供給されると、その入力された動画像データに対して、復号化処理を施すとともにアナログ信号への変換を行ない、モニタに出力している。

【0014】また、上記ローカルバス11fには、ローカルバスコネクタ11gを介してビデオカード11hが接続されている。そして、このビデオカード11hにより、PC11の操作用のPCモニタ14に操作画面が表示されるようになっている。なお、上記ホストバス11dとローカルバス11fとは、バス相互間のデータの授受を制御するホストローカルバスブリッジ11iによって接続されている。

【0015】さらに、上記ローカルバス11fは、拡張バスブリッジ11jを介してISAバス等の拡張バス11kに接続されている。この拡張バスブリッジ11jは、ローカルバス11fと拡張バス11kとの相互間のデータの授受を制御している。そして、この拡張バス1

1kは、I/Oコントローラ11lを介して、使用者が外部からPC11のキー操作による制御を行なうためのキーボード15に接続されている。

【0016】また、通常、実行するアプリケーションプログラムは、使用者によってアプリケーションの起動が操作されたときに、ハードディスクドライブ16や図示しない外部の記憶メディアから、主記憶部11bの一部の領域にロードされる。すると、使用者の操作や、アプリケーションプログラムの記述にしたがって、CPU部11aが統括的な制御を行なうようになされる。

【0017】上記のような構成のディスク再生装置において、DVD-ROMドライブ12に動画像データの収録されたDVD-ROMディスク（図示せず）を装着した後、使用者が、ビデオカード11hの制御によってPCモニタ14に表示された画面を参照しながらキーボード15を操作して、ハードディスクドライブ16や図示しない外部の記憶メディアに記録されている、DVD-ROMディスクを再生するためのアプリケーションプログラムを起動する。

【0018】すると、このアプリケーションプログラムが、主記憶部11bの一部のプログラム領域にロードされるとともに、主記憶部11b内にアプリケーションの作業領域が確保される。その後、CPU部11aが、主記憶部11bに記憶されたプログラムの作業を順次実行していくことによって、DVD-ROMドライブ12がDVD-ROMディスクを再生し、動画像再生に必要なデータが順次読み出される。

【0019】そして、このDVD-ROMドライブ12から得られたデータは、MPEGデコーダボード13に転送される。このMPEGデコーダボード13は、入力されたデータ、つまり、MPEG2で圧縮符号化された動画像データに対して、その復号化LSIによって順次復号化処理を施した後、アナログ変換してモニタに出力している。

【0020】ここで、上記主記憶部11b内に確保された作業領域は、上記のようにしてDVD-ROMドライブ12で読み出されて、MPEGデコーダボード13に転送される動画像データを、バッファリングする領域として使用されている。すなわち、DVD-ROMドライブ12で読み出されたデータは、IDEコントローラ11e、ローカルバス11f、ホストローカルバスブリッジ11i、ホストバス11d及びメモリコントローラ11cを介して、主記憶部11bに一旦記憶される。

【0021】そして、この主記憶部11bに記憶されたデータが、MPEGデコーダボード13からの要求に基づいて主記憶部11bから読み出され、メモリコントローラ11c、ホストバス11d、ホストローカルバスブリッジ11i、ローカルバス11f及びローカルバスコネクタ11gを介して、MPEGデコーダボード13に転送されるようになっている。

10

20

30

40

50

【0022】次に、図10は、上記DVD-ROMドライブ12の詳細を示している。すなわち、DVD-ROMディスク12aは、光ピックアップ12bによって、その記録された情報が読み出される。この光ピックアップ12bで読み出された信号は、RF(Radio Frequency)増幅回路12c及びフォーカストラッキング制御回路12dにそれぞれ供給されている。

【0023】このうち、RF増幅回路12cは、光ピックアップ12bから出力された信号を増幅し、そのRF信号をレベルスライスPLL(Phase Locked Loop)回路12eに出力している。

【0024】また、フォーカストラッキング制御回路12dは、光ピックアップ12bから出力された信号に基づいて、光ピックアップ12bに内蔵された図示しない対物レンズに対するフォーカスサーボ及びトラッキングサーボのために必要なフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を生成している。

【0025】そして、このフォーカストラッキング制御回路12dは、これらフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて、対物レンズをフォーカス方向及びトラッキング方向に駆動するためのアクチュエータ(図示せず)を制御している。

【0026】また、上記光ピックアップ12bは、送りモータ12fによって、DVD-ROMディスク12aの径方向に移動されるようになっている。この送りモータ12fは、上記フォーカストラッキング制御回路12dから出力されるトラッキングエラー信号や、システムコントローラ12gから出力されるサーチ指示信号等が入力される送りモータ制御回路12hによって制御されている。

【0027】さらに、上記レベルスライスPLL回路12eは、入力されたRF信号を2値化した後、8-16変調された1バイトが16ビットでなるデータを生成するとともに、その16ビットのデータに同期したPLLクロックを生成している。そして、このレベルスライスPLL回路12eは、16ビットデータとそのPLLクロックとを、ディスク信号処理回路12iに出力している。

【0028】このディスク信号処理回路12iは、入力されたPLLクロックを用いて周期的な同期信号の検出を行なうことによりCLV(Constant Linear Velocity)制御信号を生成し、ディスクモータ制御回路12jに出力している。このディスクモータ制御回路12jは、入力されたCLV制御信号に基づいて、ディスクモータ12kの回転速度を制御している。

【0029】また、上記ディスク信号処理回路12iは、PLLクロックを用いて、入力された16ビットデータを、元の1バイトが8ビットでなるデータに復調する。そして、このディスク信号処理回路12iは、復調された8ビットデータをPLLクロックにより訂正RA

M121に書き込んでエラー訂正処理を施し、このエラー訂正処理が完了したデータをホストI/F(Interface)制御回路12mに出力している。

【0030】このホストI/F制御回路12mは、ディスク信号処理回路12iから出力されたデータを、バッファRAM12nに一旦書き込んでから読み出して、上記PC11に転送するようにしている。また、このホストI/F制御回路12mは、PC11との交信制御も行っており、この交信制御も含めて、上記したDVD-ROMドライブ12の動作は、システムコントローラ12gによって統括的に制御されている。

【0031】なお、上記したディスク信号処理回路12i、ディスクモータ制御回路12j及びホストI/F制御回路12mには、X'talクロック発生回路12oから発生される、上記PLLクロックよりも高い一定周波数の基準クロックが供給されており、それらの動作に用いられている。

【0032】次に、図11は、上記MPEGデコードボード13の詳細を示している。すなわち、DVD-ROMドライブ12からPC11を介して転送されてきたMPEG2の動画データは、ローカルバス11fとのデータの授受を制御するバスI/F部13aに入力される。なお、このバスI/F部13aは、ローカルバスコネクタ11gを介してCPU部11aとの交信の制御も行っている。

【0033】そして、このバスI/F部13aで受け取ったMPEG2のデータは、MPEGデコード部13bに供給される。このMPEGデコード部13bは、信号処理用RAM13cを利用して、入力されたMPEG2のデータストリームの解釈を行ない、ビデオデータのストリームとオーディオデータのストリームとに分離する。

【0034】このうち、分離されたビデオデータは、ビデオプロセッサ13dに供給されることにより、信号処理用RAM13eを利用して、例えばNTSC(National Television System Committee)方式のビデオ信号にエンコード処理される。その後、ビデオプロセッサ13dから出力されたビデオ信号は、ビデオDAC(Digital Analogue Converter)13fによりアナログビデオ信号に変換されて、モニタに出力される。

【0035】また、MPEGデコード部13bで分離されたオーディオデータは、オーディオプロセッサ13gに供給されることにより、信号処理用RAM13hを利用して、例えばサラウンドデータの復号処理や、種々のデジタル音声フォーマットへの変換処理等が行なわれる。その後、オーディオプロセッサ13gから出力されたオーディオ信号は、オーディオDAC13iによりアナログオーディオ信号に変換されて、モニタに出力される。

【0036】なお、上記したMPEGデコードボード1

3の動作は、システムコントローラ13jによって統括的に制御されるが、PC11のシステムにおいては、DVD-ROMディスク12aを再生するアプリケーションプログラムの実行に伴って、バスI/F部13aを介してプログラムと行なわれる通信により、このMPEGデコーダボード13の動作が制御される。

【0037】ここで、使用者によって再生プログラムが起動されると、プログラムは、PC11の主記憶部11b上の領域の中で、使用されていない空き領域を検索し、自プログラムのロード領域と、DVD-ROMドライブ12で読み出されMPEGデコーダボード13に転送されるデータを一時格納するバッファ用の領域とを確保する。

【0038】また、再生プログラムは、DVD-ROMドライブ12からMPEGデコーダボード13へのデータ転送に先立って、DVD-ROMドライブ12とMPEGデコーダボード13とに対して初期設定を実行する。この場合、DVD-ROMドライブ12に対しては、ATAPI (IDE) のレジスタ (図示せず) を介して、コマンド発行とパラメータの設定とを行なうことにより、各種データに関する初期設定が行なわれる。

【0039】また、MPEGデコーダボード13に対しては、I/Oバス (図示せず) を介してMPEGデコーダボード13上のレジスタ (図示せず) に対して、MPEGデータのデコード処理に関する各種の設定が行なわれる。

【0040】このとき、DVD-ROMドライブ12に対しては、DVD-ROMディスク12aから読み出したデータについてのエラー訂正が不能であった場合の、再読み出しと訂正処理のやり直し (トリライ動作) の可能回数 (リトライの最大可能回数) を、モードセレクトコマンドのパラメータで設定可能であるが、再生プログラム上で予め決められているデフォルト値が設定されるか、このような値の指定が再生プログラムからDVD-ROMドライブ12に対して特に行なわれないような場合には、予めDVD-ROMドライブ12の制御プログラム中で決められていた値が採用される。

【0041】次に、使用者によるPC11の操作により、予めDVD-ROMディスク12aから読み込んでおいた、そのディスクのファイル情報に基づいて、PCモニタ14に画面表示された動画像ファイルのリストから、再生すべき動画像ファイルが指定されて再生の要求がなされると、再生プログラムは、IDEコントローラ11eを介してDVD-ROMドライブ12に、DVD-ROMディスク12aの指定ブロックの読み出しコマンド (リードコマンド) を、一定の読み出し単位毎に発行する。

【0042】このIDEコントローラ11eを介してリードコマンドを受け取ったDVD-ROMドライブ12は、指定されたブロックをサーチし、データの読み出し

を開始する。DVD-ROMドライブ12は、読み出しデータに対してエラーの訂正が完了したら、データ転送の準備ができたことをIDEコントローラ11eに報告してデータの転送を開始する。

【0043】PC11側に引き取られたデータは、まず、主記憶部11bのバッファ領域に順次蓄積される。このバッファ領域は、プログラムによってFIFO (First InFirst Out) 制御されており、蓄積されたデータは記録された順序で先頭から順次読み出され、MPEGデコーダボード13に転送される。

【0044】このとき、プログラムは、MPEGデコーダボード13がデータのリクエスト状態になっていることを前記レジスタで確認してから、データ処理の開始を同じくレジスタで設定するとともに、データ転送を開始する。なお、MPEGデコーダボード13のデータ要求は、一定の転送単位毎に再生プログラムに対する割り込みを行なうことでなされる。

【0045】このため、MPEGデコーダボード13のデータ受け取り (バッファ領域からのデータの読み出し) 状況により、DVD-ROMドライブ12からのデータ転送 (バッファ領域へのデータの書き込み) が制御され、ここに、主記憶部11b上のバッファ領域の管理が行なわれる。ここでは、プログラムは、主記憶部11b上のバッファ領域におけるアドレスについて、DVD-ROMドライブ12からのデータのライトポイントと、MPEGデコーダボード13へのデータのリードポイントとによって、管理を行なっている。

【0046】また、上述したデータ転送動作中において、DVD-ROMドライブ12による読み取りデータのエラー訂正が完了しなかった場合は、そのブロックデータをDVD-ROMディスク12aから再度読み出してエラー訂正する、リトライ動作が行なわれるが、このリトライ動作によりエラー訂正が完了したデータの準備が整うまでは、主記憶部11bのバッファ領域へのデータの書き込みは中断されることになる。

【0047】図12は、上記したリトライ動作の手順を示すフローチャートである。まず、使用者によりDVD-ROMディスク12aがDVD-ROMドライブ12に装着されて開始 (ステップS1) されると、システムコントローラ12gは、ステップS2で、リトライ回数Nを0にリセットする。次に、システムコントローラ12gは、ステップS3で、DVD-ROMディスク12aの再生を実行し、ステップS4で、ブロック単位のデータ (16セクタ) 毎にエラー訂正処理を実行する。

【0048】その後、システムコントローラ12gは、ステップS5で、ブロック毎にエラー訂正が完了したか否かを判別し、完了していると判断された場合 (YES)、ステップS6で、次のブロックを読み出してステップS2の処理に戻される。また、ステップS5でエラー訂正が完了されていないと判断された場合 (NO)、

10

20

30

40

50

システムコントローラ12gは、ステップS7で、リトライ回数Nが3であるか否かを判別する。

【0049】そして、リトライ回数Nが3であると判断された場合(YES)、システムコントローラ12gは、ステップS8で、そのブロックが完全訂正不能であると判断し、PC11にエラー情報を送出して終了(ステップS9)される。また、ステップS7でリトライ回数Nが3でないと判断された場合(NO)、システムコントローラ12gは、ステップS10で、訂正不能ブロックが含まれるトラックの1つ前のトラックをサーチし、ステップS11で、リトライ回数Nを+1して、ステップS3の処理に戻される。

【0050】上記した従来のディスク再生装置では、DVD-ROMディスク12aから読み出したデータについてエラー訂正が不能であった場合、そのブロックに対して再度読み出しとエラー訂正処理とを行なうリトライ動作が実行される。そして、このリトライ回数(リトライの最大可能回数)は、モードセレクトコマンド等のパラメータで設定可能であるが、再生プログラム上で予め決められたデフォルト値が設定されるか、このような値の指定が再生プログラムからDVD-ROMドライブ12に対して特に行なわれないときは、予めDVD-ROMドライブ12の制御プログラム中で決められている値が採用されている。

【0051】しかしながら、PC11の主記憶部11b内に転送データのバッファ領域が設けられる場合には、PC11のシステム構成や、他のPC11上のアプリケーションの主記憶部11b内における利用状況等により、再生プログラムのために確保できる容量の大きさが変化することに加えて、PC11に接続されるDVD-ROMドライブ12の読み込み速度にばらつきがある等の理由から、リトライの最大可能回数は変化することが多くなる。

【0052】すなわち、前述したように、予め設定されたリトライの最大可能回数は、データのバッファリング能力に見合った適正な値となっていないものである。このため、例えば十分なバッファ容量が確保されていて、かつ、エラー訂正が完了してMPEGデコーダボード13に転送可能な十分な量のデータが、主記憶部11bのバッファ領域に用意されていたとしても、リトライ動作の最大可能回数が少なく設定されている場合には、エラー訂正が完了しなかったブロックに対して、まだリトライ動作を繰り返して行なえる時間的余裕があるにもかかわらず、設定されたリトライの回数でDVD-ROMドライブ12が完全訂正不能のエラー情報をPC11に送出して再生処理を中止してしまい、その結果、動画再生が中断されてしまうという問題が生じることになる。

【0053】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の

ディスク再生装置では、リトライ動作の最大可能回数がデータのバッファリング能力に見合った適正な値となっていないため、例えば、まだリトライ動作を繰り返して行なえる時間的余裕があるにもかかわらず、設定されたリトライ回数が終了してもなおエラー訂正が完了されていないような場合には、完全訂正不能と判断して再生処理を中止してしまうので、動画再生が中断されてしまうという問題を有している。

【0054】そこで、この発明は上記事情を考慮してなされたもので、ディスクドライブに対してリトライ動作の適正な最大可能回数を設定することができ、動画再生が中断されることを極力防止し得るようにした極めて良好なディスク再生装置を提供することを目的とする。

【0055】

【課題を解決するための手段】この発明に係るディスク再生装置は、デジタルデータの記録されたディスクから該デジタルデータを読み取るディスク再生手段と、このディスク再生手段で読み取られたデジタルデータに、所定のブロック単位でエラー訂正処理を施すエラー訂正手段と、このエラー訂正手段でエラー訂正が不能と判断されたブロックのデジタルデータを、ディスクから再度読み取るようにディスク再生手段を制御する再読み取り手段と、エラー訂正手段でエラー訂正処理が完了されたブロックのデジタルデータを順次蓄積するバッファメモリと、このバッファメモリに蓄積されたデジタルデータを順次読み出して復号化処理を施す復号化手段と、バッファメモリの容量と再読み取り手段による再読み取りに要する時間とに基づいて、再読み取り手段に対しての再読み取りを行なう回数を算出する算出手段とを備えるようにしたものである。

【0056】上記のような構成によれば、バッファメモリの容量とディスク再生手段が再読み取りに要する時間とに基づいて、再読み取り手段に対しての再読み取りを行なう回数を算出するようにしたので、リトライ動作の最大可能回数をデータのバッファリング能力に見合った適正な値とすることができ、ディスクドライブに対してリトライ動作の適正な最大可能回数を設定することができ、特に動画再生が中断されることを極力防止することができるようになる。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、この発明の第1の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。すなわち、図1において、図9と同一部分には同一符号を付して示すと、前記ホストバス11dにリトライ回数判定部11mが接続されている。このリトライ回数判定部11mは、DVD-ROMドライブ12のアクセス能力と、再生プログラムが主記憶部11b上に確保した総バッファ容量とから、最適なリトライ回数を判定する機能を行なうものである。なお、このリトライ回数判定部11mの



## 11

機能は、上記再生プログラムによってソフトウェア的に実現するようにすることも可能である。

【0058】図2は、このリトライ回数判定動作を説明するフローチャートを示している。まず、開始(ステップS12)されると、PC11は、ステップS13で、DVD-ROMドライブ12に対してIdentifyコマンドを発行し、DVD-ROMドライブ12からパラメータ情報の転送を受ける。そして、PC11は、ステップS14で、受け取ったパラメータ情報に含まれるDVD-ROMドライブ12のメーカー名や機種名を判定する。

【0059】次に、PC11は、ステップS15で、再生プログラムがプログラム上に予め持っているパフォーマンステーブルを参照し、ステップS16で、そのパフォーマンステーブル上にステップS14で判定した機種の情報が含まれているか否かを判別する。このパフォーマンステーブルは、図3に示すように、各メーカーの機種毎に、動画データの再生時に1回のリトライ動作に要する平均時間がパフォーマンス値として記述されている。

【0060】ここで、ステップS16でパフォーマンステーブル上に該当機種が見つかったと判定された場合(YES)、PC11は、ステップS17で、パフォーマンステーブル上から、その機種のパフォーマンス値を読み取る。また、ステップS16でパフォーマンステーブル上に該当機種が見つからないと判定された場合(NO)、PC11は、ステップS18で、DVD-ROMドライブ12に対してDVD-ROMディスク12a上の任意のブロックをアクセスして再生することを指示する。ただし、PC11は、このときに読み取ったデータは正規のデータとして扱うことなく、無視している。

【0061】次に、PC11は、ステップS19で、プログラム上で管理される図示しないタイマーをリセットし、ステップS20で、再度、DVD-ROMドライブ12に対してDVD-ROMディスク12a上の任意のブロックのアクセスして再生することを指示する。

【0062】その後、PC11は、ステップS21で、DVD-ROMドライブ12から主記憶部11b上に確保されたバッファ領域にデータ転送が開始されるまで待ち、バッファ領域にデータ転送が開始されると、ステップS22で、上記タイマーをスタートさせてリトライ時間

を計測する。  
【0063】このように、ステップS17またはステップS22によって、DVD-ROMドライブ12のリトライ時間が判定されると、PC11は、ステップS23で、主記憶部11b上に確保されたバッファ容量を判定する。ただし、このバッファ容量は、プログラムによって起動時にバッファ容量を確保しているため、既に把握済みの値である。

【0064】以上の動作によって、1回のリトライ動作に必要な時間とバッファ容量とが判定されるので、PC

## 12

11は、ステップS24で、リトライ動作の最大可能回数を算出し、終了(ステップS25)される。

【0065】前述したように、例えばハードディスクドライブ16や外部の記憶メディア等から、再生プログラムデータを主記憶部11bに転送する際において、主記憶部11b上のバッファ領域の管理は、リード/ライトポインタにより常時フロー制御が行なわれている。エラー訂正が完了せずバッファ領域へのデータ転送が滞る場合、その初期においてバッファ領域にはデータがほぼ満杯となっている。

【0066】一方、主記憶部11bからMPEGデコーダボード13へのデータの引き取りは、動画データデータの再生が可変レートで行なわれているために、バッファ領域に対するデータの読み出しのレートは一定にならない。しかしながら、最高レートが規定されているので、これをTとし、総バッファ容量をAとすると、エラー訂正が完了しないブロックが発生し、バッファ領域へのデータの書き込みが中断してから、バッファ領域中に既に書き込まれていたデータが、MPEGデコーダボード13に全て転送されてしまうまでの最も早い時間t1は、 $t1 = A/T$ となる。

【0067】前述したように、データ転送が中断したときが必ずしもバッファ領域が満杯のときとは限らない。また、DVD-ROMドライブ12から主記憶部11bのバッファ領域へのデータ転送開始の時間も考慮したマージンの時間を $t_m$ とし、判定された1回のリトライに要する時間を $t_r$ とすると、リトライ動作の最大可能回数Rは、

$$R = (t1 - t_m) / t_r$$

と表わされる。

【0068】ここで、図4は、主記憶部11bのバッファ領域中に書き込まれているデータの量と、そのデータがMPEGデコーダボード13に転送されるまでの時間との関係から、リトライ動作の最大可能回数Rが決定される様子を示している。

【0069】そして、この算出されたリトライ動作の最大可能回数Rは、PC11からDVD-ROMドライブ12に対して、例えばモードセレクトコメントのパラメータとして送出される。また、DVD-ROMドライブ12では、エラー訂正が完了しないブロックに対して、PC11から転送されてきたR回のリトライ動作を施すように動作する。

【0070】なお、このリトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とは、上記の例では再生プログラム起動時に行なわれるようにしたが、他のPC上のアプリケーションの状態により総バッファ容量が変化する可能性がある場合、例えば他のアプリケーションの実行が終了し、再生プログラムが確保できるバッファ容量を増やすことが可能になった



場合等に対応するために、定期的に行なうようにすることもできる。

【0071】具体的に言えば、再生ファイルを選択して再生を開始する毎に行うようにしても良い。この場合、使用者が再生プログラムを起動した後、PCモニタ14上のメニュー画面に表示される、DVD-ROMディスク12aに収録された動画ファイルの一覧から再生するファイルを、キーボード15の操作により選択して再生開始を指定したときに、再生プログラムがファイルの再生を開始する前に、リトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とが行なわれる。

【0072】また、このリトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とは、動画ファイルの再生が終了する毎に行なわれるようにしても良い。この場合、使用者が指定したDVD-ROMディスク12a上の動画ファイルの再生が終了したときに、再生プログラムがリトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とを行なうことになる。

【0073】さらに、タイマーによる時間管理により、定期的に行なわれるようにしても良い。この場合、再生プログラムの起動時にプログラムに基づいてCPU部11aがタイマーをリセットし、予め設定された時間が経過したとき、割り込み等によってCPU部11aに設定時間が経過したことを報告する。すると、CPU部11aは、この報告を受けて、リトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とを実行する。

【0074】その後、タイマーがリセットされ、再び設定された時間が経過すると、リトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とが実行され、この動作が繰り返して行なわれる。なお、この繰り返し動作は、動画の再生中に行なわれても良い。

【0075】また、上記リトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とは、記録メディア、つまり、DVD-ROMディスク12aが交換される毎に行なわれるようにしても良い。この場合、DVD-ROMドライブ12におけるイジェクト要求や新規メディアの挿入情報を示すメディアステータスの要求が、PC11から定期的に行なわれるので、そのときにメディアのイジェクトや挿入を再生プログラムが確認される毎に、リトライ動作の最大可能回数Rの算出と、そのDVD-ROMドライブ12への報告とが実行される。

【0076】ここで、図5は、リトライ動作の最大可能回数Rを4に設定した場合の、リトライ動作の手順を示すフローチャートである。図5において、図12と同一ステップには同一符号を付して示すと、ステップS5で

エラー訂正が完了していると判断された場合(YES)、または、リトライ回数Nが3であると判断された場合(YES)、システムコントローラ12gは、ステップS26で、そのブロックをPC11に転送する。

【0077】ここで、エラー訂正が完了しなかったブロックを、リトライ回数が4回に達した時点でPC11に転送してしまう理由は、動画データの場合、エラーの位置によっては表示画面上での支障が少ない場合があるため、再生の中断や中止を避けられるケースが多いからである。なお、このエラーブロックの転送動作は、モードセレクトコマンド等により、リトライ動作の最大可能回数Rの設定が行なわれる際に、「動画データでエラー訂正が完了していないデータの転送を許可する」ことが、同じくパラメータで設定されている場合にのみ実行される。

【0078】その後、システムコントローラ12gは、ステップS27で、次の転送ブロックがあるか否かを判別し、あると判断された場合(YES)、ステップS2の処理に戻され、ないと判断された場合(NO)、終了(ステップS9)される。

【0079】次に、図6は、この発明の第2の実施の形態を示している。図6において、図1と同一部分には同一符号を付して示すと、前記ホストバス11dにMPEG文法判定部11nが接続されている。このMPEG文法判定部11nは、MPEGデータのシステムストリームの文法チェックを行なうもので、例えば図7に示すように、データ中の固定値の位置と値とが正しいか否かを判定している。

【0080】この第2の実施の形態で示されるディスク再生装置においては、リトライ動作が頻発してPC11へのデータ転送の停滞が生じている場合に、先に第1の実施の形態で説明したようなエラー付きデータが送られてくる可能性がある場合に、DVD-ROMドライブ12に対してDVD-ROMディスク12a上の同じ箇所(ブロック)の複数回分の読み取りデータを要求し、MPEG文法判定部11nにより文法チェックがOKとなったものを採用するようにしたものである。なお、MPEGの文法チェックは、再生プログラムによりソフトウェア的に処理を行なうようにしても良い。

【0081】図8は、この第2の実施の形態における動作をまとめて示すフローチャートである。まず、PC11では、開始(ステップS28)されると、ステップS29で、リトライ動作の最大可能回数Rを算出する。この場合、最大リトライ可能回数Rは、第1の実施の形態で説明した算出手段と同様の手段によって算出されるが、マージンの時間 $t_m$ については複数回データ転送を行なう時間も考慮された時間となる。

【0082】次に、PC11は、ステップS30で、DVD-ROMドライブ12に対してモードセレクトコマンド等で先に算出した最大リトライ可能回数Rの設定が

10

20

30

40

50

行なわれる際に、「動画像データでエラー訂正が完了していないデータをX回転送することを許可する」ことが、同じくパラメータで設定される(X値も同時に設定されている)。その後、PC11は、ステップS31で、DVD-ROMドライブ12に対して要求セクタデータの読み取り命令を発生する。

【0083】すると、DVD-ROMドライブ12は、開始(ステップS32)された後、ステップS33で、PC11に要求されたデータの読み出しとエラー訂正処理とを実行する。そして、ドライブ12は、ステップS34で、エラー訂正が完了したか否かを判別し、完了したと判断された場合(YES)、ステップS35で、そのデータの先頭に1バイトでなるエラーなしのタグを付加し、ステップS36で、PC11に転送して終了(ステップS37)される。

【0084】また、上記のステップS34でエラー訂正が完了していないと判断された場合(NO)、ドライブ12は、ステップS38で、データ転送が2回目以降であるか否かが判別され、2回目以降でない、つまり、1回目であると判断された場合(YES)、ステップS39で、最大リトライ可能回数Rが-1され、ステップS40で、最大リトライ可能回数Rが0になったか否かが判別される。そして、最大リトライ可能回数Rが0になっていないと判断された場合(NO)、ドライブ12は、ステップS33の処理に戻される。

【0085】一方、ステップS40で最大リトライ可能回数Rが0になっていると判断された場合(YES)、または、上記ステップS38でデータ転送が2回目以降であると判断された場合(YES)、ドライブ12は、ステップS41で、そのデータの先頭に1バイトでなるエラーありのタグを付加し、ステップS42で、PC11に転送する。この場合、タグ内にはエラー訂正完了状況の報告ビットが含まれており、例えばビット0が論理“0”のとき訂正完了を示し、ビット0が論理“1”のとき訂正未完了を示すものとする。

【0086】その後、ドライブ12は、ステップS43で、PC11から送られた転送回数Xを-1し、ステップS44で、Xが0になったか否かを判別する。そして、Xが0でないと判断された場合(NO)、ドライブ12は、ステップS33の処理に戻される。その後、ドライブ12は、PC11で設定された回数X分だけデータの読み出し及びエラー訂正動作を繰り返す(このときリトライ動作は行なわない)、エラー訂正の完了していない場合でもX回データをPC11に転送する。この場合、PC11もX個分のデータを引き取る。

【0087】ただし、X回の転送が行なわれる前にエラー訂正が完了してエラーのないデータの転送が行なえた場合には、タグのバイト中のエラー訂正完了状況の報告ビットで、ビット0=0(訂正完了)をPC11に報告し、PC11はこのデータを採用する。X回の転送で訂

正が完了しなかった場合には、X回分のデータをPC11に転送する。そして、上記ステップS43でXが0であると判断された場合(YES)、ドライブ12は、終了(ステップS37)される。

【0088】一方、PC11は、ステップS45で、ドライブ12から転送されてきたデータのタグを判定し、ステップS46で、エラー訂正完了のデータであるか否かを判別する。そして、訂正完了のデータであると判断された場合(YES)、PC11は、ステップS47で、そのデータを採用し、終了(ステップS48)される。

【0089】また、上記ステップS46でエラー訂正完了のデータでないとして判断された場合(NO)、PC11は、ステップS49で、エラー訂正未完了のデータがX個入力されたか否かを判別し、X個入力されていないと判断された場合(NO)、ステップS45の処理に戻される。そして、X個入力されたとして判断された場合(YES)、PC11は、ステップS50で、全てのデータに対して文法チェックを行ない、文法がOKとなったデータを採用して終了(ステップS48)される。なお、この発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、この外その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0090】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、ディスクドライブに対してリトライ動作の適正な最大可能回数を設定することができ、動画像の再生が中断されることを極力防止し得るようにした極めて良好なディスク再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を示すブロック構成図。

【図2】同第1の実施の形態におけるリトライ回数判定動作を説明するために示すフローチャート

【図3】同第1の実施の形態におけるパフォーマンステーブルを示す図。

【図4】同第1の実施の形態におけるバッファ容量とデータ転送時間とからリトライ動作の最大可能回数Rが決定される様子を説明するために示す図。

【図5】同第1の実施の形態におけるリトライ動作の最大可能回数を4に設定した場合のリトライ動作を説明するために示すフローチャート

【図6】この発明の第2の実施の形態を示すブロック構成図。

【図7】MPEGデータのシステムストリームを説明するために示す図。

【図8】同第2の実施の形態の動作を説明するために示すフローチャート。

【図9】PCを用いてDVD-ROMディスクを再生する従来のディスク再生装置を示すブロック構成図。

10

20

30

40

50

17

【図10】同従来装置におけるDVD-ROMドライブの詳細を示すブロック構成図。

【図11】同従来装置におけるMPEGデコーダボードの詳細を示すブロック構成図。

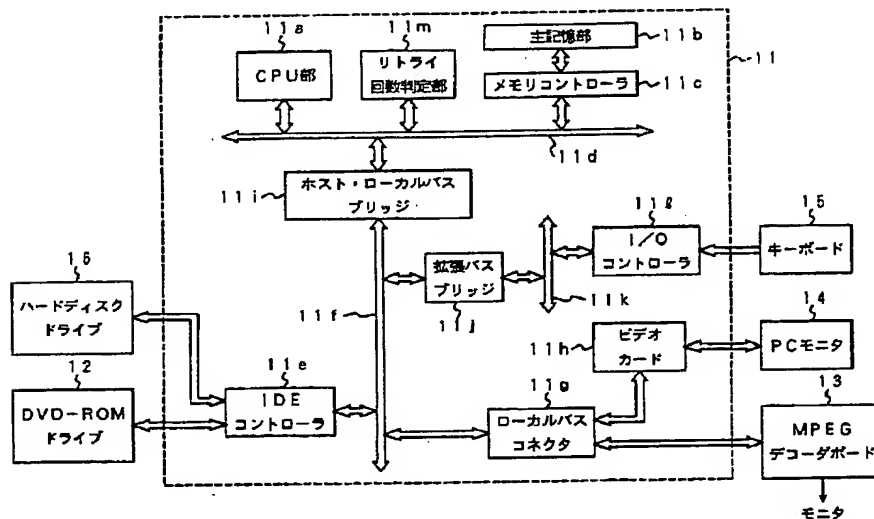
【図12】同従来装置におけるリトライ動作を説明するために示すフローチャート。

【符号の説明】

18

11…PC、  
12…DVD-ROMドライブ、  
13…MPEGデコーダボード、  
14…PCモニタ、  
15…キーボード、  
16…ハードディスクドライブ。

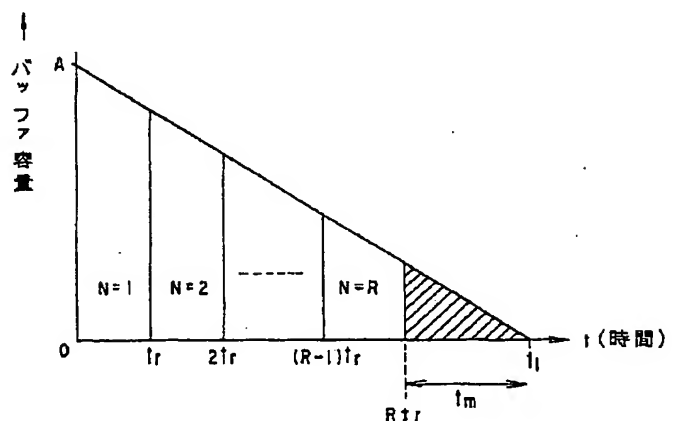
【図1】



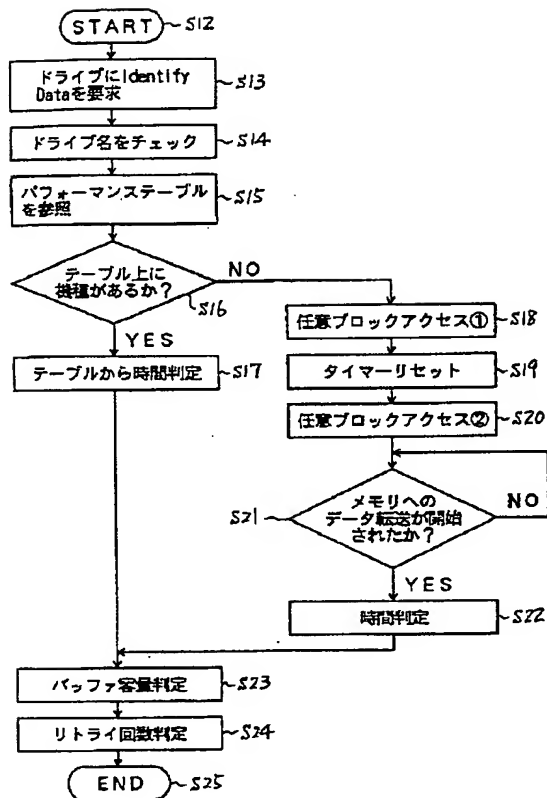
【図3】

メーカー	機種名	パフォーマンス値
A 社	DR-2100	500 msec
	DR-3100	200
	DR-5120	300
	DR-7201	800
B 社	RM1000	500
	RM2000	500
	RM3000	800
	RM4000	800
	RM5000	400
C 社	VR15	700
	VR35	400

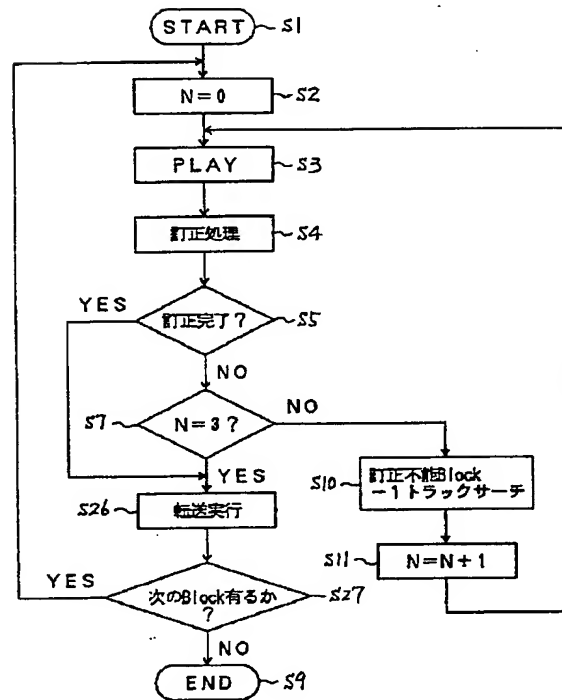
【図4】



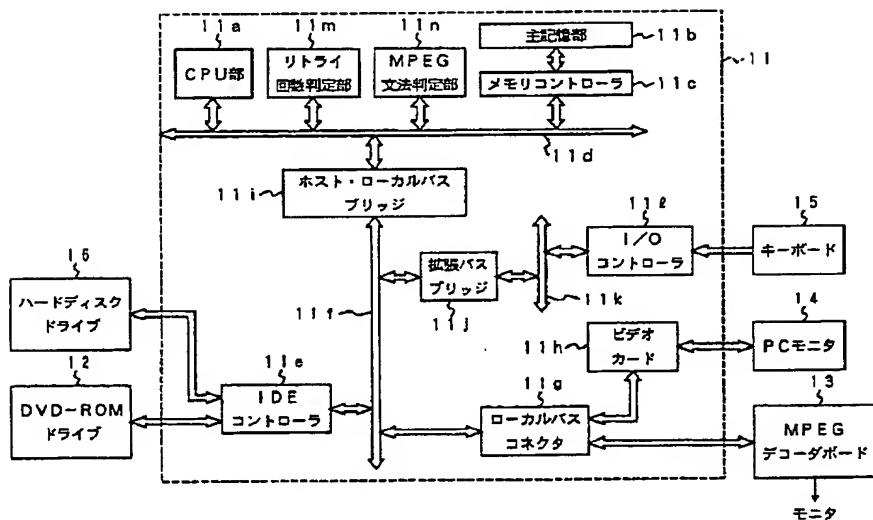
【図2】



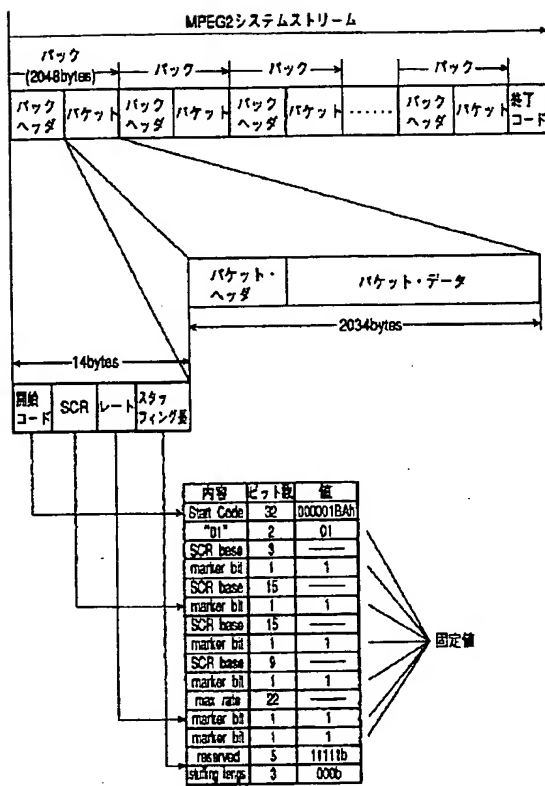
【図5】



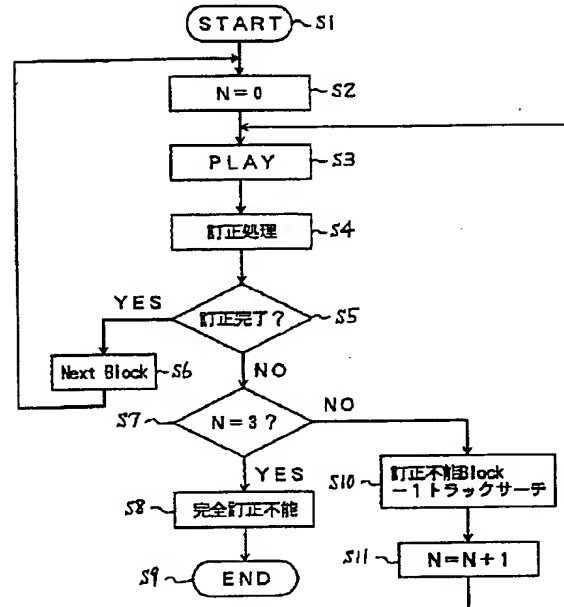
【図6】



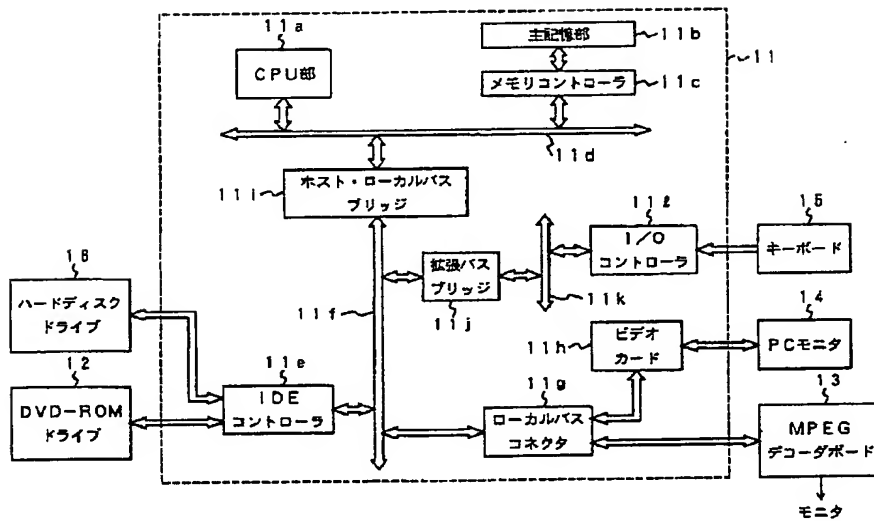
【図7】



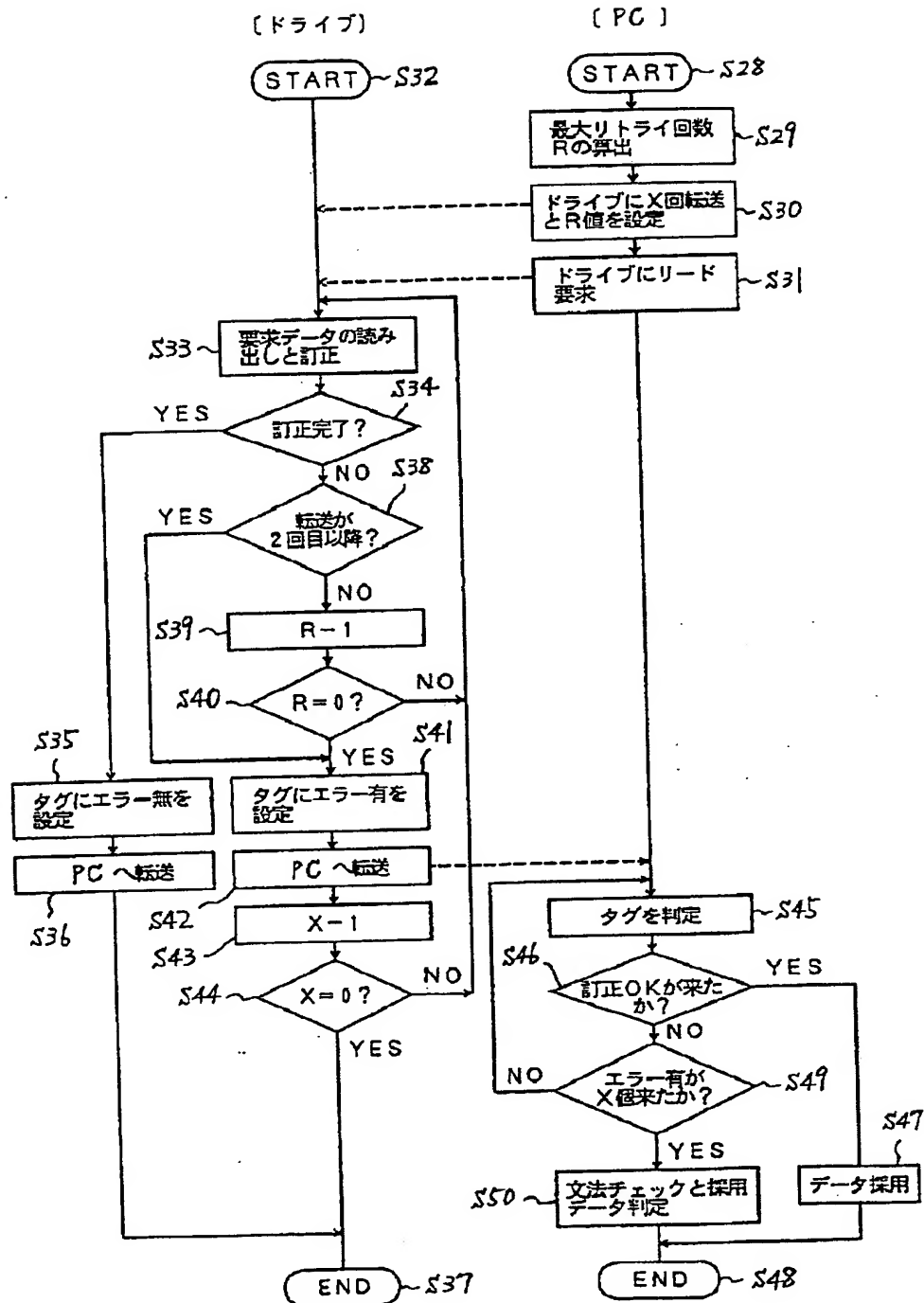
【図12】



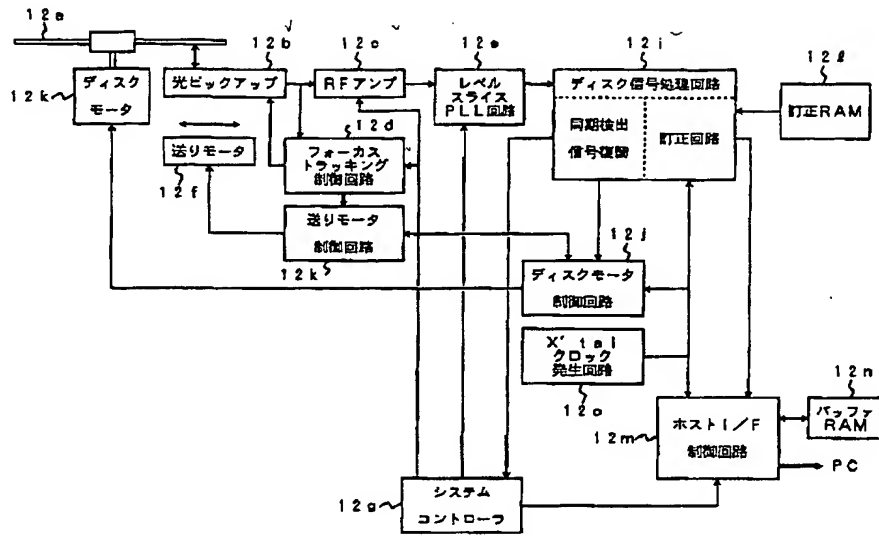
【図9】



【図8】



【図10】



【図11】

